الباب الأول



الأحافير	بقايا الكائنات / عمر الطبقة / عمر الصخر / دراسة الحياة القديمة وتطورها
الطبقات	قوانين / تفتيت / نقل / ترسيب / تكوين / تأثير الجاذبية / سرعة النهر وقدرته على نقل الفتات/ دراسة كيفية ترسيب الرياح للفتات الصخري.
الطبيعية	(أي عامل نقل) على الصخور رياح - أنهار
التركيبية	دراسة الأشكال الناتجة عن العوامل الطبيعية منخفضات / مرتفعات / طيات - فوالق / علامات نيم زلزال
المياه الأرضية	اكتفاء ذاتي / استصلاح أراضي / مسامية الصخور
الهندسية	خواص هندسية الصخور / إقامة منشآت / أنسب مواقع البناء / التخطيط العمراني / دراسة صخور الأساس
البترول	بقايا كائنات / نشأة / تخزين / مسامية صخور جيرة
الجيوفيزياء	البحث عن كل ما هو تحت الأرض / بدون حفر / معرفة طبيعية لطبقات الأرض / الاستشعار عن بعد/ المناطق النشطة زلزاليا / استنزاف الماء العذب (البحث عن المواد المشعة)
الجيوكيمياء	نسبة عنصر / منجم / درجة نقاء / ثروات خامات / نسب العناصر المشعة
معادن وبلورات	أشكال معادن / أنظمة بلورية / ترتيب ذرات خواص (بريق - صلادة - مكسر - ....)

✓ السلم الجيولوجي (أحافير / تاريخية / طبقات / تركيبي)

✓ التنقيب عن أي معدن أو عنصر أو ثروة أرضية ممكن (جيوفيزياء / جيوكيمياء / تركيبي)



- ❁ ايري ⇐ جيوفيزياء
- ❁ بوين ⇐ جيوكيمياء
- ❁ ريختر ⇐ جيوفيزياء
- ❁ جيمس ⇐ هاتون طبيعية



أهم نقاط مكونات كوكب الارض

	قشرة قارية	قشرة محيطية	وشاح	لب خارجي	لب داخلي
السمك	٦٠	٨ : ١٢	٢٥٥٠ : ٢٩٠٠	٢١٠٠	١٣٨٦
الكثافة	٢.٨	٢.٩ : ٣	٣ : ١٠	١٠	١٤
الحجم	٢.٣		٨٠٪	١٦.٧	
المناصر	صلبة	صلبة	لدن – صلب	مصهور	صلب
التركيب	SI Al	SI MA	O Fe Mg Si	Fe Ni	Fe Ni
الكتلة	٦٦.٦ - $\frac{2}{3}$			٣٣.٣ - $\frac{1}{3}$	
الضغط				٣ مليون	> ٣.٥ مليون
الحرارة					> ٥٠٠٠ م

يتضاءل سمك القشرة القارية حتى يصل الى الصفر عند حافة القارات

- ✓ **الغلاف الصخري:** (ليثوسفير) يحتوي على القشرة و الجزء العلوي الصلب من الوشاح العلوي .
- ✓ **الغلاف الحركي:** (الأسينوسفير) يكون ساخنا (وشبه سائل) ويوجد في الوشاح ويلي الغلاف الصخري بالأسفل.

⇐ **سبب حدوث تيارات الحمل :**

انتقال الحرارة الشديدة من لب الأرض خلال طبقة الوشاح نحو السطح تسبب سريان مواد الغلاف الحركي ،ونتيجة لذلك يحدث تدفق دائري للمادة يسمي تيارات الحمل.



اللـــــب:

- ✓ **موجات الزلازل:** معرفة التركيب الداخلي للأرض.
- ✓ **درجات الحرارة العالية في باطن الأرض:** كافية لصهر السيليكات والمواد الأخرى التي تتكون منها الصخور.
- ✓ **وجود الصخور في حالة صلبة:** يرجع ذلك إلى التوازن بين الضغط الهائل داخل الأرض مع درجات الحرارة العالية ، حيث لا تسمح الضغوط العالية للمواد بالانصهار في مناطق كثيرة في باطن الأرض ، واعتمادا على هذا التوازن يمكن أن تصبح المواد صلبة كما في اللب الداخلي أو سائلة كما في اللب الخارجي أو بين الصلادة و السيولة كما في الوشاح.

الغلاف الجوي:

- ✓ **تكون الغلاف الغازي للأرض:** نتيجة تصاعد الغازات والمواد الطيارة من ثوران البراكين ، وكانت تشمل اساسا بخار الماء وثاني اكسيد الكربون والميثان.
- ✓ **الغاز غير الموجود حاليا بالغلاف الجوي :** الميثان.
- ✓ **بدأت البكتيريا الخضرا.:** بالقيام بعمليات البناء الضوئي ومن ثم اطلاق الأكسجين في الماء في حقب البروتيروزوى ، ومع ازدياد عدد الكائنات المنتجة للأكسجين ، بدا الأكسجين بالتراكم في الغلاف الجوي
- ✓ **من الغازات متغيرة النسبة:** (الأوزون ، بخار الماء ، ثاني اكسيد الكربون)
- ✓ **كلما ارتفعنا الأعلى** تقل الكثافة ويقل الضغط ويقل الأكسجين .

الغلاف المائي:

- ✓ **المسطحات المائية حوالي** ٧٢٪ من مساحة سطح الأرض.

  مساحة اليابـــس حوالي ٢٨٪ من مساحة سطح الأرض.
- ✓ **سمك الغلاف المائي حوالي** ١١٠٠٠ متر او ١١ كم.
- ✓ **ظواهر جيولوجية مروعة** صاحبت نشأة الأرض وادت الى تكون الغلاف المائي

  (الثورات البركانية القديمة)
- ✓ **مستوى سطح البحر** = ارتفاع الصفر = تنسب اليه جميع الارتفاعات.



تظهر التراكيب الجيولوجية الأولية في الصخور الرسوبية ، واكثر مكونات كوكب الأرض تأثيراً على تشكيل التراكيب الجيولوجية الأولية هي الغلاف الجوي..

(تحدث مع تكوين الصخر ما عدا تشققات الطين)

١) **علامات النيم** تتكون نتيجة التيارات المائية و الهوائية.

تستخدم علامات النيم لتحديد اتجاه حركة الرياح أو التيارات المائية القديمة.

- **علامات النيم التيارية:** تتكون بواسطة الهواء أو الماء المتحركين اساسا باتجاه واحد فقط.
- **علامات النيم التذبذبية:** تنتج عن حركة الأمواج السطحية ذهابا وايابا في بيئة ضحلة قريبة من الشاطئ ، يكون شكلها متماثل.

٢) **التطابق المتقاطع** يتكون نتيجة تكون التيارات المائية والهوائية في اتجاهات مختلفة للتركيب.

٣) **التدرج الطبقي** يتكون نتيجة تباطئ سرعة عمليات النقل يتغير حجم الحبيبات داخل الطبقة الرسوبية الواحدة تدريجيا من الخشن عند **أسفل** الطبقة الى الدقيق الناعم في أعلاها.

٤) **التشققات الطينية** تكون نتيجة لعوامل الجفاف الطين المبلل نتيجة الهواء الجوي تحدث التشققات الطينية في بيئة مثل البحيرات الضحلة و الأحواض الصحراوية.



ا] **تقدير عمر الصخور:** تقدير العمر المطلق: يمكن تقدير العصر العادي الذي يعتمد على أحداث الماضي الجيولوجية.   [أ] عمر الأرض: ٤.٦ مليار سنة.   [ب] انقراض الديناصورات: ٦٥ مليون سنة.

تقدير العمر النسبي: هو وضع الصخور في مكانها المناسب ضمن تسلسل أو تعاقب الأحداث (الأقدم أو الأحدث).

فترة نصف العمر للعنصر

قانون تعاقب الطبقات: أي طبقة احدث من الطبقة التي تقع أسفلها ما لم تكن هذه الطبقات تعرضت لقوى ادت الى تغيير نظام تتابعها الأصلي او انقلابها.

المحتوي الحفري أيضا أن وجد في الطبقات العليا يكون أصغر عمراً من ذلك الذي يقع في الطبقات التي تقع أسفلها.

مبدأ تتابع الحياة: (المضاهاة) الصخور التي تتكون من المحتوى الحفرى نفسه يكون لها نفس العمر الجيولوجي أو بنفس ترتيب التعاقب.

٢] **مبدأ القاطع والمتطوع:** ينص على ((عندما يقطع فالق الصخور او عندما (تتداخل) الصهارة في الصخور وتتبلور ، يمكننا أن نفترض ان الفالق او التداخلات النارية أحدث من الصخور التي تأثرت بها))

٣] **الشوائب الداخلية:** تساعد الشوائب الداخلية في تعيين العمر النسبي للصخر ، فهي قطع صغيرة تختلف عن الصخر الذي وجدت فيه علما أنها مستمدة من صخر أخر ، وتكون هذه الشوائب أقدم من الصخر.



الطيات: تراكيب تكتونية دون كسر

تعتبر مصايد للبترول

عدد انواع الطيات في الطبيعة (عديدة الأنواع) عدد العناصر التركيبية للطية (٣ عناصر) :

عدد العناصر التركيبية للعملية التي لا يتغير عددها من طية الأخرى

(عنصرين : المستوى المحوري / الجناحين)

المستوى المحوري: هو مستوى (وهمي) ينصف الزاوية بين جناحي الطية ، وقد يكون رأسيا أو مائلا أو أفقيا

الجناحان: هما طرفا الطبقة المثنية .

المحـــور

هو خط افتراضي (وهمي) ينصف زاوية قمة الطية أو قعرها وذلك بحسب نوعها ، وينتج من تقاطع المستوى المحور مع الطبقة المطوية

⇐ المحدبة

- ✓ انثناء لأعلي
- ✓ يتقارب الجناحين من اعلي
- ✓ يميل الجناحين بعيدا عن المستوي المحوري
- ✓ اقدم الطبقات في المركز طية طبقتها المركزية تحتوي اول الطيور وطبقتها الخارجية تحتوى حفرية النيموليت.
- ✓ تشبه القمة

⇐ المقعرة

- ✓ انثناء لأسفل
- ✓ يتقارب الجناحين من اسفل
- ✓ يميل الجناحين تجاه المستوي المحوري
- ✓ احدث الطبقات في المركز طية طبقتها المركزية تحتوي ثدييات مشيمية وطبقتها الخارجية تحتوي امونيتات
- ✓ تشبه الحوض

	الفالق العادي	الفالق المعكوس
قوى	شد	ضغط
حركة الحائط العلوي (المهمشة)	حركة لأسفل مع اتجاه الجاذبية مع اتجاه ميل سطح الفالق	حركة لأعلي ضد اتجاه الجاذبية عكس تجاه ميل سطح الفالق
الطبقات	اختفاء للطبقات	تكرار رأي للطبقات يجعل الطبقات الاقدم فوق الطبقات الأحدث
المساحة	تزيد افقي	تقل افقي
المنكشف (الظاهر اعلى)	صخور الحائط السفلي	صخور الحائط العلوي
الأنواع	بارز – خسفي – سلمي	معكوس – دسر قليل الميل
مكان التواجد	تتواجد في الحيود في منتصف المحيط زاوية اقل من ٩٠	تتواجد في مناطق الحواف التصادمية (تقاربيه) للصفائح التكتونيه زاويه اكبر من ٤٥



الفالق البارز:

الساتر = الهورست له حائط سفلي و ٢ علوي

- ✓ فالقين عاديين مشتركين في صخور الحائط السفلي
- ✓ او ممكن فالقين معكوسين مشتركين في صخور الحائط العلوي على اعتبار انها كتله مرتفعة عما حولها

الفالق الخسفي: الخندقي = جرابن = حوضي له حائط علوي واحد و ٢ سفلي

- ✓ فالقين عاديين مشتركين في صخور الحائط العلوي
- ✓ فالقين معكوسين مشتركين في صخور الحائط السفلي على اعتبار انها كتله منخفضه عما حولها
- ✓ يصلح لتخزين المياه
- ✓ الفالق ذو حركة افقية
- ✓ زاوية ميل الفالق ٩٠
- ✓ رمية هذه الفوالق (الإزاحة الراسية) تساوي صفرا .
- ✓ يصعب تحديد صخور الحائط العلوي والسفلي. بقوى قص

الفاصل: كسر في الصخور بدون إزاحة

- ✓ أي لا يتغير منسوب الطبقات
- ✓ العلاقة بين سمك الصخر ومسافة الفاصل عكسية
- ✓ تنشا الفواصل الراسية نتيجة قوي شد فقط

⇐ الصخور الرسوبية اضعف من الصخور النارية عند تعرضها للكسر بدون ازاحة وتواجد فواصل يكون عدد الفواصل في الصخور الرسوبية اكثر من النارية وبالتالي المسافة بين كل فصل واخر في الصخور الرسوبية تكون اقل من الصخور النارية



تكرار الطبقات:

- التكرار الراسي:

يحدث بسبب الفوالق المعكوسة أو الدسرية ويكون بنفس الخصائص او الترتيب كما في حفر الآبار .

- التكرار الافقي: يحدث بسبب الطيات ويكون بترتيب عكسي كما في حفر الأنفاق

مساحة القشرة الأرضية وعلاقتها بالفوالق:

- التراكيب الجيولوجية: التي تسمح بوجود طبقة قديمة محاطة من الجانبين بطبقات احدث:

(الطية المحدبة والفالق البارز)

- التراكيب الجيولوجية: التي تسمح بوجود طبقة حديثة محاطة من الجانبين بطبقات أقدم:

(الطية المقعرة و الفالق الخسفي)

- ترجع الاهمية الاقتصادية للفوالق:

الى وجود مستويات مائلة غير مسامية مقابلة لطبقات مسامية مما يسهل تخزين البترول .



أول ظهور للغلاف الجوي خلال حقب الاركي بظهور الكائنات وحيدة الخلية .

- ✓ تكون الصخور النارية في حقب الاركي
- ✓ تغيرت مكونات الغلاف الجوي لأول مرة خلال حقب البروتيروزوي بسبب ظهور البكتيريا الخضراء وانتاج الأكسجين . اول ظهور للكائنات المنتجة خلال حلب البروتيروزوى .
- ✓ وجود طبقة تحتوي امونيتات تعلوها طبقة تحتوى أول طيور يدل على توافق بين الطبقات
- ✓ تكرار الحفرية راسيا بالطبقات المتتابعة يستدل منه على مدى زمني غير محدود
- ✓ انتشار الحفرية داخل الطبقة يستدل منه على انتشار جغرافي واسع.
- ✓ الحفرية المرشدة لا تتكرر راسيا ولكن تنتشر افقيا فقط داخل الطبقة
- ✓ تقدم البحر وتراجعه يكون بفعل الحركات الأرضية
- ✓ سجلت حفريات لطيور بها صفات من الزواحف خلال العصر الجوراسي



حقب الحياة القديمة (حقب اللافقاريات)

الكمبرى	تطور النباتات	تطور الحيوانات ثلاثية الفصوص و الكائنات الهيكيلة
الأوردفيشي	بداية النباتات الخضراء و ظهور الفطريات على اليابس	تنوعت اللافقاريات
السيليوري	نباتات وعائية	بداية الأسماك (أول الفقاريات)
الديفوني	معراة البذور و بداية الأشجار	سيادة الأسماك و بداية الحشرات
الكربوني ٣٠٠	الأشجار الحرشفية والسراخس كونت الفحم	انتشار البرمائيات
البرمي ٢٥٠	نباتات بذرية حقيقية ((ملح صخري))	بداية الزواحف وازدهار الحياة البحرية

حقب الحياة المتوسطة (حقب الزواحف)

الترياسي ٢٢٠	تطور النباتات	تطور الحيوانات الزواحف البرية والمائية والهوائية والأمونيتات أول الثديات
الجوراسي		زواحف عملاقة ثدييات صغيرة أول الطيور
الطباشيري ٩٠	نباتات زهرية ((فوسفات))	أسماك عظمية حديثة الثدييات المشيمية تطورت الطيور اختفت الديناصورات مع نهايته

حقب الحياة الحديثة (حقب الثدييات)

العصر الثالث	الباليوسين	١. انقرضت الديناصورات والعديد من الكائنات
	الايوسين	٢. سادت النباتات الزهرية
	الأوليجوسين	٣. ظهور النيموليت
	الميوسين	٤. انتشرت الطيور
	البليوسين	٥. تطورت الثدييات
العصر الرابع	بلستوسين ((وضع القارات الحالي))	٦. ظهرت الحيوانات الرعوية
	هولوسين	٧. ظهر الإنسان

⇐ ٤٦٠٠ **مليون سنه** عمر الارض

⇐ ٤٠٥٨ **مليون سنه** عمر الحياه الغير معلومة يمثل ٨٧٪

⇐ ٥٤٢ **مليون سنه** حتى الان ١٣٪







أسطح عدم التوافق

❁ عندما تترسب طبقات جديدة على كتلة صخرية من اقدم الصخور يتكون عدم توافق متباين

※ خط متعرج بين الطبقات

※ كونجلوميرات فوق سطح عدم التوافق

※ انقطاع / تغير في الأرقام – الحفريات – العصور

※ تراكيب جيولوجية اسفله ولا توجد أعلاه

※ وجود كتله صخرية فوقها صخور طباقيه

※ وجود جدد لكن تخلو من علامات التحول تعلوها صخور طباقيه

※ اختلاف ميل الطبقات





❁ سطح عدم التوافق يدل علي دورتين ترسيب دورة اسفله ودوره تعلوه

※ عدد اسطح عدم التوافق = عدد مرات تراجع البحر = عدد مرات انقطاع الترسيب = عدد مرات التعرية = عدد الحركات الرافعة

※ عدد الدورات الترسيبية = عدد مرات الحركات الخافضة = عدد مرات تقدم البحر

※ عدد مرات انقطاع الترسيب = عدد اسطح عدم التوافق ، ماعدا المتباين لواصله ناري أو متحول عن ناري (نيس)

※ عدد الدورات الترسيبية = عدد اسطح عدم التوافق + ١ ، ماعدا المتباين الذي يعلو ناري أو متحول عن ناري

❁ وجود فوالق طبقاتها مائلة تعلوها طبقات افقية يدل على عدم توافق زاوي أما لو كانت الفالق طبقته افقية يدل على عدم توافق انقطاعي

※ وجود طيات يدل على وجود عدم توافق زاوي

※ وجود مجموعتين من الصخور مائلتين في نفس الاتجاه أو متوازيتين يدل على عدم توافق انقطاعي

※ في حالة وجود عرق ناري و سبب تحول للمجموعتين الصخريتين التي يقع بينهما يدل على أن العرق احدث منهما .

※ لا يوجد انقطاع في الترسيب في حالة عدم التوافق المتباين الناتج عن صخر متحول من اصل ناري.